

**POLISHING PAD**

Patent Number: JP2001244223  
Publication date: 2001-09-07  
Inventor(s): ICHIMURA SHIGEKI; MUTO KUNITERU; OSE RYOJI  
Applicant(s): HITACHI CHEM CO LTD  
Requested Patent: JP2001244223  
Application Number: JP20000053489 20000229  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H01L21/304; B24B37/00; C08J5/14; C08J9/32  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a polishing pad where fluctuation in polishing speed and accuracy is small even if the thickness of the polishing pad is reduced by dressing.

**SOLUTION:** This polishing pad is used for polishing a surface, particularly, for flattening a semiconductor wafer or forming wiring, and consists of a macromolecular porous body. In this case, the polishing surface has at least one independent bubble per cm<sup>2</sup> with an average hole diameter of 0.3 mm or more, and at least 100 independent bubbles per cm<sup>2</sup> with an average hole diameter of 0.1 mm or less.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

**This Page Blank (uspto)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-244223

(P2001-244223A)

(43) 公開日 平成13年9月7日(2001.9.7)

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup>    | 識別記号  | F I            | テマコード*(参考)        |
|------------------------------|-------|----------------|-------------------|
| H 0 1 L 21/304               | 6 2 2 | H 0 1 L 21/304 | 6 2 2 F 3 C 0 5 8 |
| B 2 4 B 37/00                |       | B 2 4 B 37/00  | C 4 F 0 7 1       |
| C 0 8 J 5/14                 | C E Z | C 0 8 J 5/14   | C E Z 4 F 0 7 4   |
| 9/32                         | C F F | 9/32           | C F F             |
| // C 0 8 L 101:00            |       | C 0 8 L 101:00 |                   |
| 審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁) |       |                |                   |

(21) 出願番号 特願2000-53489(P2000-53489)

(22) 出願日 平成12年2月29日(2000.2.29)

(71) 出願人 000004455

日立化成工業株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72) 発明者 市村 茂樹

茨城県下館市大字五所宮1150番地 日立化成工業株式会社五所宮事業所内

(72) 発明者 武藤 州輝

茨城県下館市大字五所宮1150番地 日化プラスチック株式会社内

(74) 代理人 100071559

弁理士 若林 邦彦

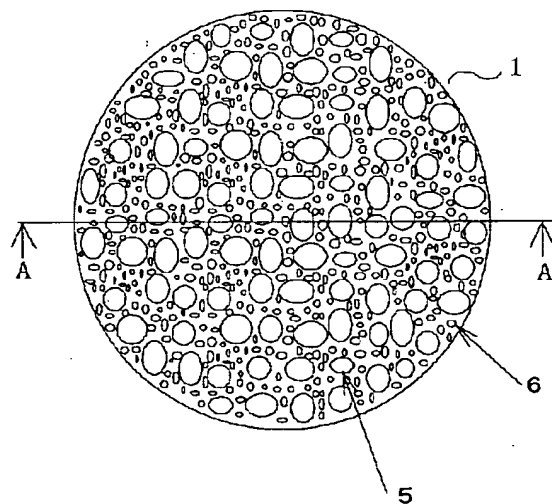
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 研磨パッド

(57) 【要約】

【課題】ドレッシングによって研磨パッドの厚さが減少しても研磨速度や研磨精度のバラツキの少ない研磨パッドを提供すること。

【解決手段】表面研磨、特に半導体ウェハの平坦化や配線形成に用いる研磨パッドであって、高分子多孔質体よりなり、その研磨面が0.3mm以上の平均孔径の独立気泡を1個/cm<sup>2</sup>以上、0.1mm以下の平均孔径の独立気泡を100個/cm<sup>2</sup>以上有してなることを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】物体表面の表面研磨に用いる研磨パッドであって、高分子多孔質体よりなり、その研磨面が0.3 mm以上の平均孔径の独立気泡を1個/cm<sup>2</sup>以上、0.1 mm以下の平均孔径の独立気泡を100個/cm<sup>2</sup>以上有してなることを特徴とする研磨パッド。

【請求項2】高分子多孔質体が0.3 mm以上の平均孔径の独立気泡を1個/cm<sup>2</sup>以上有する熱硬化性樹脂の発泡体と、平均粒径が0.1 mm以下のプラスチック中空粒子とからなる請求項1記載の研磨パッド。

【請求項3】熱硬化性樹脂の発泡体が化学発泡剤または水を発泡剤として発泡させたポリウレタン樹脂であり、プラスチック中空粒子がアクリロニトリル-塩化ビニリデン共重合体である請求項1又は2記載の研磨パッド。

【請求項4】研磨パッドが半導体ウェハ表面の平坦化に用いるものである請求項1乃至3のいずれかに記載の研磨パッド。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表面研磨、特に半導体ウェハの平坦化や配線形成に用いる機械的な作用と化学的な作用との組み合わせにより研磨する方法(以下、CMP法という)に用いられる研磨パッドに関する。

## 【0002】

【従来の技術】半導体ウェハは、その集積密度の高密度化による多層化に伴い、表面を平坦に仕上げることが重要になってきており、その為に半導体ウェハの表面をCMP法で研磨することが行われるようになってきている。この方法は、半導体ウェハの表面に研磨剤と化学成分からなるスラリーを供給しながら研磨パッドにより研磨を行うものである。

【0003】この研磨に用いられる研磨パッドとしては、不織布にポリウレタン樹脂を含浸させたものや、発泡ポリウレタン樹脂等からなるものが一般的である。これら研磨パッドの半導体ウェハを研磨する側の面は一般に硬質であり、硬度としてはショアD規格で55前後のものが使用されている。

【0004】また、研磨プロセスでは通常微粒子状シリカを水に分散させたシリカスラリーを使用するが、スラリーをパッド表面に均一に供給するためにパッド表面には加工がされている。たとえば、一般的には図3、図4に示すように、発泡ポリウレタンの表面に孔2を形成しスラリーを保持するようにしている。この孔2としては、例えば、径1.5 mmの孔2が5 mm間隔で研磨パッドの全面に亘って形成されている。この孔2は発泡ポリウレタンを成形後、パンチング加工等によって設けられる。また、研磨剤の供給をスムーズにするために、図5、図6に示すように発泡ポリウレタンの表面に格子状あるいは放射状、同心円状、渦巻き状等の溝3を設ける

ことも行われている。この溝3は発泡ウレタンを成形後、切削加工等によって設けるのが一般的である。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】孔2あるいは溝3はパンチング加工あるいは切削加工等によって、発泡ウレタンの成形後に後加工によって設けられる。例えば前述例のように径1.5 mmの孔を5 mm間隔で設けるとすると、仮に研磨パッドの大きさを600 mmφとすると孔数は数百ヶ所以上にのぼり、加工作業は大きな費用と時間を必要としている。また、研磨パッドは、研磨に伴う目づまりによる研磨速度の低下やパッド表面の不均一な摩耗による研磨精度低下の対策として、ドレッシングと呼ばれる目立てが行われる。そのドレッシングによって研磨パッド表面に新たな研磨面が現れ、研磨精度、研磨速度を取り戻すことができる効果がある反面、ドレッシングにつれて研磨パッドの厚さは減少し、従って孔2や溝3の深さは減少する。深さが減少すると、その孔2や溝3に保持される研磨剤の量が変化するため、半導体ウェハの研磨速度、研磨精度は変化し、研磨品質のバラツキの原因となる。本発明はかかる実状に鑑みなされたもので、ドレッシングによって研磨パッドの厚さが減少しても研磨速度や研磨精度のバラツキの少ない研磨パッドを提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】即ち、本発明は、表面研磨、特に半導体ウェハの平坦化や配線形成に用いる研磨パッドであって、高分子多孔質体よりなり、その研磨面が0.3 mm以上の平均孔径の独立気泡を1個/cm<sup>2</sup>以上、0.1 mm以下の平均孔径の独立気泡を100個/cm<sup>2</sup>以上有してなることを特徴とする研磨パッドに関する。

## 【0007】

【発明の実施の形態】本発明にかかる高分子多孔質体は、図1及び図2に示すように孔径の大きな独立気泡5群と孔径の小さな独立気泡6群を均質に含んでおり(図1、図2参照)、その切断面を観測したとき、孔径の大きな独立気泡は0.3 mm以上好ましくは0.5~2 mmの平均孔径のものが1個/cm<sup>2</sup>以上、好ましくは2~5個/cm<sup>2</sup>、孔径の小さな独立気泡は0.1 mm以下好ましくは0.01~0.08 mmの平均孔径のものが100個/cm<sup>2</sup>以上、好ましくは300~800個/cm<sup>2</sup>有してなる。孔径の大きな独立気泡径が0.3 mm未満では、研磨剤の面全体への供給機能が低下し研磨速度が遅くなる。また、孔径の小さな独立気泡径が0.1 mmを超えると、研磨剤の局所的な保持能力が低下し研磨速度が遅くなるので好ましくない。

【0008】本発明にかかる高分子多孔質体の材質としては、特に制限はないがクリープ特性が小さい熱硬化性樹脂が好ましい。それらを例示すればエポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、ジシクロペンタジ

エン樹脂、フェノール樹脂、ユリア樹脂、メラミン樹脂等が挙げられる。これらの中でもポリウレタン樹脂が耐摩耗性に優れており好ましい。孔径の異なる独立気泡体とする手段としては、粒径の異なる発泡剤を用いることによっても可能であるが、発泡剤を配合した熱硬化性樹脂に、小径のプラスチック中空粒子を混合し発泡させることにより、孔径の大きな独立気泡と孔径の小さな独立気泡が均一に分散した高分子多孔質体とすることができ

【0009】発泡剤としては、重炭酸塩、アゾ系化合物、ヒドラジン化合物、セミカルバジド化合物、アジド化合物、トリアゾール化合物、ニトロソ化合物等の化学発泡剤や水等を用いることができ、これらはベース樹脂100重量部に対し0.1～2重量部用いることによつて1.5～2倍程度の発泡倍率を有する多孔質体を得られる。プラスチック中空粒子としては、アクリル樹脂、アクリルニトリル塩化ビニリデン共重合体、フェノール樹脂等からなる粒子を用いることができる。これらの中でもアクリルニトリル塩化ビニリデン共重合体からなる中空粒子は形状が真球に近く粒径を調整できる点から好ましく用いることができる。かかる中空粒子の配合量としてはベース樹脂100重量部に対し0.5～5重量部、好ましくは1～3重量部配合する。

【0010】本発明にかかる研磨パッドは、孔径の異なる独立気泡群を有する高分子多孔質体であり、孔径の大きな独立気泡及び孔径の小さな独立気泡が均一に分布しているため、研磨パッドの厚さが磨耗によって減少して

も、次々と新たな大径の孔が現れるので、従来の研磨パッドのように孔や溝をわざわざ設ける必要がなく半導体ウェハーの研磨速度、研磨精度のパラツキが改善される。

【0011】

【実施例】以下実施例に基づき本発明の実施の態様を説明する。

実施例1

表1に示す材料を真空容器中で10分間脱気混合し、金型温度60℃の金型に充填し、厚さ10mmの成形品を得た後、80℃で60分間高温槽中で加熱処理し完全に硬化させた。その後2mm厚みにスライスし研磨パッドとした。表2に得られた研磨パッドの仕様を示す。また、比較の為に、従来技術の製品としてポリウレタン樹脂に発泡剤として水を用いた発泡ウレタンを材料とし、図5、図6に示すような溝3の有る場合と、溝3の無い場合についても併せ実施した。表2に示す研磨パッドを日本エンギス(株)製ラッピングマシン(商品名:IMPTEC 10DVT)に装着し、荷重0.45MPa、回転数60rpm、2分間研磨、2分間ドレッシングの条件で、ヒュームドシリカを12重量%含有し、pH11のシリカスラリーを使ってシリコンウエハに形成したシリコン熱酸化膜の研磨試験をおこなった。得られた結果を表3に示す。

【0012】

【表1】

表1

|     | 品 名       | メーカ               | 実施例    | 比較例1.2 |
|-----|-----------|-------------------|--------|--------|
| 樹 脂 | ポリオール     | エッチ・アンド・ケー<br>(株) | 100    | 100    |
|     | ポリイソシアネート |                   | 100    | 100    |
| 発泡剤 | 水         | ——                | 0.1    | 0.2    |
| 粒 子 | マイクロ中空粒子  | 松本油脂(株)           | 5      | (無し)   |
| 補助剤 | シリコン整泡剤   | 東芝シリコン(株)         | (無し)   | 1      |
|     | アミン系反応抑制剤 | ——                | (無し)   | 0.1    |
|     | ワックス系離型剤  | 中京油脂(株)           | (型へ塗布) | (型へ塗布) |

ポリオール:ハイキャストN4014A(商品名)

ポリイソシアネート:ハイキャストN4014B(商品名)

中空粒子:マイクロスフェアF-80(商品名)

【0013】

【表2】

表2

| 項 目     |     | 単 位               | 実施例               | 比 較 例 |      |
|---------|-----|-------------------|-------------------|-------|------|
|         |     |                   |                   | 比較例1  | 比較例2 |
| 溝の有無と仕様 | 巾   | mm                | (無し)              | (無し)  | 0.5  |
|         | 深さ  | mm                | (無し)              | (無し)  | 1    |
|         | ピッチ | mm                | (無し)              | (無し)  | 5    |
| 成形品密度   |     | g/cm <sup>3</sup> | 0.85              | 0.85  | 0.85 |
| ショア硬度   |     | D                 | 56                | 55    | 55   |
| 平均孔径    |     | μΦ                | 小孔径 60<br>大孔径 430 | 50    | 50   |
| 平均孔数    |     | 個/cm <sup>2</sup> | 小孔径 300<br>大孔径 2  | 300   | 300  |

【0014】

【表3】

表3

| 項 目  | ドレッシング<br>回数 (注) | 単 位  | 実施例 | 従来技術 (比較用) |      |
|------|------------------|------|-----|------------|------|
|      |                  |      |     | 比較用1       | 比較用2 |
| 研磨速度 | 初期               | nm/分 | 130 | 85         | 103  |
|      | 200              | nm/分 | 125 | 75         | 100  |
|      | 400              | nm/分 | 132 | 66         | 95   |
|      | 600              | nm/分 | 128 | 56         | 88   |

(注) : ウェハの研磨1分/枚毎に、ドレッシング1分/回を実施した。

【0015】

【発明の効果】表3に示す結果から明らかなように、本発明によれば、ドレッシングによって研磨パッドの厚さが減少しても研磨速度や研磨精度のバラツキの少ない研磨パッドを提供することが可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す平面図。

【図2】図2におけるA-A断面図。

【図3】従来の研磨パッドの一例を示す平面図。

【図4】図3におけるB-B断面図。

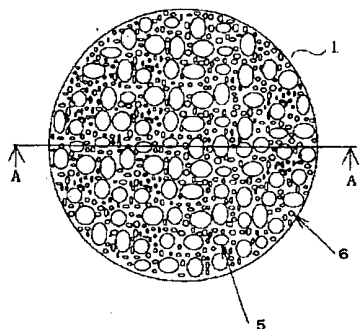
【図5】従来の研磨パッドの他の一例を示す平面図。

【図6】図5におけるC-C断面図 (図3～6において、発泡ウレタンの場合生じる微細空孔の形状は省略)

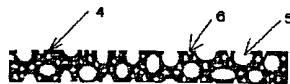
【符号の説明】

- 1 研磨パッド      2 孔  
3 溝              4 研磨面  
5 大径孔          6 小径孔

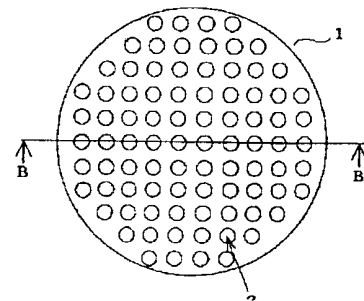
【図1】



【図2】



【図3】



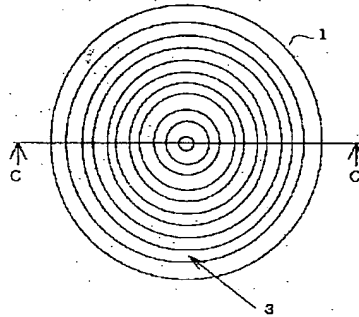
【図4】



【図6】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 小瀬 良治  
茨城県下館市大字五所宮1150番地 日立化  
成工業株式会社五所宮事業所内

Fターム(参考) 3C058 AA07 AA09 CA01 CB01 DA02  
DA12  
4F071 AA25X AA33 AA34X AA39  
AA41 AA42 AA43 AA53 AA76  
AE01 AF22 AH16 DA13 DA20  
4F074 AA37 AA48 AA49 AA59 AA63  
AA64 AA65 AA78 BA03 BA13  
BA14 BA15 BA16 BA17 BA18  
BA20 CA23 DA02 DA03 DA12  
DA56

**This Page Blank (uspto)**